

NASKAH PUBLIKASI

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETANOL DAUN
KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*
SECARA *IN VITRO***



**ANGNES DERA MUSTIKA
NIM. I11110001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2014

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETANOL DAUN KEMANGI
(*Ocimum basilicum* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN
Salmonella typhi SECARA *IN VITRO***

Angnes Dera Mustika¹; Siti Nani Nurbaeti²; Didiek Pangestu Hadi³

Intisari

Latar Belakang: *Salmonella typhi* merupakan bakteri penyebab salah satu penyakit endemik di Indonesia yang disebut demam tifoid, yaitu infeksi sistemik bersifat akut pada usus halus. Berbagai ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) yang diduga memiliki kandungan senyawa fenolik yang tinggi telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Senyawa fenolik bersifat polar dan akan larut dalam pelarut polar.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. **Metodologi:** Ekstrak etanol daun kemangi difraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut etanol dan n-heksana. Fraksi etanol yang didapat diidentifikasi fitokimia secara kualitatif dan dibuat variasi konsentrasi larutan uji yaitu 100%, 50%, 25%, dan 12,5%, kemudian diujikan terhadap *Salmonella typhi* menggunakan metode difusi cakram. Kontrol positif yang digunakan adalah Siprofloksasin 5 µg/disk dan kontrol negatif yang digunakan adalah akuades steril. **Hasil:** Fraksi etanol daun kemangi mengandung senyawa fenol, tanin, flavonoid, saponin dan alkaloid. Seluruh variasi konsentrasi yang diujikan pada penelitian ini menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Hasil analisis *post-hoc* LSD menunjukkan adanya perbedaan ukuran diameter zona hambat secara bermakna pada semua kelompok data ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 100% merupakan konsentrasi efektif yang memberikan diameter zona hambat optimum terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. **Kesimpulan:** Fraksi etanol daun kemangi mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* secara *in vitro*.

Kata Kunci: Fraksi etanol daun kemangi, *Salmonella typhi*, difusi cakram

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 2) Bagian Teknologi Farmasi, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 3) Bagian Fisiologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF BASIL (*Ocimum basilicum* L.) LEAVES ETHANOL FRACTION AGAINST THE GROWTH OF *Salmonella typhi* IN VITRO

Angnes Dera Mustika¹; Siti Nani Nurbaeti²; Didiek Pangestu Hadi³

Abstract

Background: *Salmonella typhi* is the bacteria that causes an endemic diseases in Indonesia called Typhoid fever which an acute systemic infection of the small intestine. Various extracts of basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) which thought to have a high content of phenolic compounds have been known to have antibacterial activity against *Salmonella typhi*. Phenolic compounds are polar and will dissolve in polar solvents. **Objective:** The aims of this research was to know the antibacterial activity of basil leaves ethanol fraction against the growth of *Salmonella typhi*. **Methodology:** Ethanol extract fractionated by liquid-liquid extraction method using ethanol and n-hexane. Ethanol fractions carried out phytochemical identification and used to make some concentration test solution that is 100%, 50%, 25%, and 12.5% were then tested against *Salmonella typhi* using the disc diffusion method. Ciprofloxacin 5 µg/disc was used as positive control while aquadest was used as negative control. **Results:** Basil leaves ethanol fraction contain phenolic compounds, tannins, flavonoids, saponins and alkaloids. All the various concentrations tested in this research showed antibacterial activity against *Salmonella typhi*. Post-hoc LSD analysis showed difference in the size of the inhibition zone diameter was significant in all groups of data ($p < 0.05$). This indicated that the concentration 100% was an effective concentration that gives optimum inhibition zone diameter against the growth of *Salmonella typhi*. **Conclusions:** Basil leaves ethanol fraction had antibacterial activity against the growth of *Salmonella typhi* in vitro.

Keywords: Basil leaves ethanol fraction, *Salmonella typhi*, disc diffusion

-
- 1) Medical School, Faculty of medicine, University of Tanjungpura, West Kalimantan.
 - 2) Departement of Pharmacy Technology, Pharmacy School, Faculty of medicine, University of Tanjungpura, West Kalimantan.
 - 3) Departement of Physiology Medical School, Faculty of medicine, University of Tanjungpura, West Kalimantan.

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETANOL DAUN
KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*
SECARA *IN VITRO***

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

ANGNES DERA MUSTIKA
NIM. I11110001

Disetujui Oleh

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua

Siti Nani Nurbaeti, M.Si., Apt.
NIP. 198411302008122004

dr. Didiek Pangestu Hadi
NIP. 198212242009121003

**Mengatahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura**

dr. Bambang Sri Nugroho, Sp.PD
NIP. 195112181978111001

PENDAHULUAN

Demam tifoid adalah suatu penyakit infeksi sistemik bersifat akut pada usus halus yang disebabkan oleh *Salmonella enterica serotype typhi*^{1,2,3}. Demam tifoid merupakan penyakit endemik di Indonesia dan menempati urutan ke-3 dari 10 penyakit terbanyak pasien rawat inap di rumah sakit tahun 2010^{4,5}.

Penggunaan antibiotik secara luas dapat menyebabkan terjadinya resistensi antimikroba. *Salmonella typhi* yang resisten terhadap kloramfenikol dan antibiotik lain yang sebelumnya direkomendasikan telah diidentifikasi di beberapa tempat di Amerika Latin, Asia dan Afrika⁶. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh dalam mengobati demam tifoid adalah memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat⁷. Tumbuhan kemangi (*Ocimum basilicum* L.) secara empiris telah digunakan sebagai obat tradisional di masyarakat yang diolah secara sederhana untuk mengobati berbagai macam gangguan kesehatan pada manusia, diantaranya yaitu untuk mengatasi mual, perut kembung dan demam^{8,9}.

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri daun kemangi terhadap *Salmonella typhi* mulai berkembang belakangan ini. Ekstrak etanol, metanol, heksan, kloroform, air, propanol dan isoamil alkohol daun kemangi dinyatakan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*^{10,11,12,13,14}. Tumbuhan genus *Ocimum* selama ini telah diketahui kaya akan kandungan senyawa fenolik¹⁵. Tingginya konsentrasi

polifenol yang terkandung didalam kemangi diduga memiliki hubungan dengan potensinya sebagai antibakteri¹⁶.

Penelitian ini akan menguji aktivitas antibakteri fraksi etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap pertumbuhan koloni *Salmonella typhi* secara *in vitro*. Fraksi etanol daun kemangi tersebut diharapkan mengandung senyawa polar yang didalamnya termasuk senyawa golongan fenolik yang diduga aktif sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.), etanol 70%, kertas saring, n-heksana, aluminium foil (Klinpak[®]), plastik (Wayang[®]), plastik *wrap* (Klinpak[®]), kertas label (Panda[®]), spiritus, desinfektan (Dettol[®]), FeCl₃ 1%, FeCl₃ 3%, serbuk Mg, HCL Pekat, asam asetat anhidrat, H₂SO₄ pekat, HCl 2N, NaCl, gelatin, larutan pereaksi Dragendorff, media agar *Salmonella Shigella* (SS) (Pronadisa[®]), *Nutrient agar* (NA) (Pronadisa[®]), medium agar TSIA (Pronadisa[®]), *beef extract*, kasein hidrosilat, amilum, agar, standar 0.5 McFarland, kristal violet, *Gram's iodine*, safranin, alkohol, akuades steril, cairan *saline*, kapas swab, cakram kertas steril, siprofloksasin 5µg/disk.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven (Memmert[®]), *blender* (Maspion[®]), sendok pengaduk *stainless*, toples kaca (DLX Glass[®]), wadah kaca (Ball[®]), timbangan analitik (Mettler Toledo[®]), *vacuum rotary evaporator* (Yamato[®]), sendok tanduk, *water bath* (Memmert[®]), lemari pendingin (Sharp[®]), mangkuk porselen, krusibel porselen, penjepit *stainless*, desikator beserta *silica gel*, corong kaca (Iwaki pyrex[®]), *Beaker glass* (Iwaki Pyrex[®]), gelas ukur (Iwaki Pyrex[®]), spatula, batang pengaduk (Iwaki Pyrex[®]), penangas air (Kika[®]), *magnetic stirrer hot plate* (Kika[®]), pipet tetes, labu ukur (Iwaki Pyrex[®]), pipet ukur (Iwaki Pyrex[®]), tabung reaksi (Iwaki Pyrex[®]), rak tabung reaksi, *autoclave* (Hirayama[®] dan ALP[®]), *Biological Safety Cabinet* (BSC) (Telstar AV-100[®] dan Biobase[®]), vial, kaca objek (Sail Brand[®]), jarum Ose, pembakar Bunsen, mikroskop (Olympus[®] CX 21), vortex (Whirlimixer[®]), cawan petri (Iwaki Pyrex[®]), Erlenmeyer (Iwaki Pyrex[®]), pinset, inkubator (memmert[®]), tip dan mikropipet (Transferpette[®] dan cappAero[®]), jangka sorong digital (Mitutoyo[®]), *handscoon*, masker dan kamera (Samsung[®]).

Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah *Salmonella typhi* yang didapat dari Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Yogyakarta.

Pembuatan Larutan Uji Fraksi Etanol Daun Kemangi

Daun kemangi sebanyak 16 kg diambil langsung dari kebun kemangi di Jalan Parit H. Husin 2, Desa Basir Darat, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kota Pontianak. Bahan baku disortasi, dicuci, dikeringkan,

dan dibuat serbuk simplisia daun kemangi¹⁷. Serbuk simplisia kemudian dimaserasi dengan cara direndam dalam pelarut etanol 70% selama 24 jam yaitu selama 6 jam pertama sambil sekali-sekali diaduk, kemudian didiamkan selama 18 jam¹⁸. Perbandingan antara simplisia dan pelarut dalam proses maserasi ini yaitu 1:10, sehingga untuk 1 kg simplisia diperlukan 10 L pelarut untuk sekali proses maserasi pada penelitian ini¹⁸. Proses penyarian pada penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan yaitu dengan 3 kali penggantian pelarut etanol 70%. Setelah setiap kali proses maserasi, dilakukan penyaringan untuk mendapatkan maserat. Maserat kemudian dievaporasi menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 50°C sampai didapatkan ekstrak yang lebih pekat, dan dilanjutkan dengan pengentalan ekstrak menggunakan *water bath*^{7,19}. Ekstrak kemudian ditetapkan susut pengeringannya untuk mengetahui apakah ekstrak tersebut sudah termasuk ekstrak kental²⁰.

Ekstrak etanol kental yang didapat kemudian difraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair, yaitu dengan menambahkan pelarut n-heksana pada ekstrak etanol dengan perbandingan yang sama dalam corong pisah, kemudian dilakukan pengocokan^{21,22}. Pelarut yang berbeda kepolarannya tersebut harus terpisah setelah pengocokan²¹. Fraksi n-heksana dan fraksi etanol yang didapat kemudian dipisahkan, setelah itu fraksi etanol dimasukkan kembali ke dalam corong pisah untuk kemudian ditambahkan lagi pelarut n-heksana yang baru dan dilakukan kembali pengocokan dan pemisahan. Proses ini diulang terus menerus menggunakan pelarut n-heksana yang baru, sampai fraksi n-heksana yang didapatkan berwarna jernih, hal ini menunjukkan bahwa

tidak ada zat terlarut bersifat non-polar yang dapat ditarik oleh n-heksana sehingga diharapkan zat yang terkandung pada fraksi etanol hanya zat yang bersifat polar. Fraksi etanol yang didapatkan kemudian dipekatkan dengan *water bath* sehingga diperoleh sediaan kental, kemudian ditetapkan susut pengeringannya²³.

Fraksi Etanol daun kemangi juga diidentifikasi kandungan kimianya meliputi pemeriksaan fenol, tanin, flavonoid, terpenoid, saponin dan alkaloid. Fraksi etanol kental dibuat variasi konsentrasi larutan uji yaitu konsentrasi 100%, 50%, 25%, dan 12,5%.

Identifikasi Bakteri Uji

Identifikasi dengan pewarnaan Gram dilakukan dengan cara memfiksasi bakteri uji pada kaca objek kemudian ditetesi dengan kristal violet dan diamkan selama 60 detik, lalu cuci sediaan dengan akuades. Selanjutnya tetesi sediaan dengan larutan lugol dan diamkan selama 60 detik, lalu cuci sediaan dengan akuades. Buang warna dengan meneteskan larutan alkohol sampai tidak ada warna violet lagi pada sediaan, dilanjutkan dengan mencuci sediaan dengan akuades sampai bersih. Tetesi sediaan dengan larutan safranin dan diamkan selama 45 detik, lalu cuci sediaan dengan akuades. Setelah itu sediaan dikeringkan dan diperiksa dibawah mikroskop^{24,25}.

Identifikasi dengan medium selektif dilakukan dengan medium agar SS (*Salmonella-Shigella*) dengan cara menggoreskan biakan pada medium, kemudian diinkubasi pada suhu $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam^{26,27}. Identifikasi untuk mengetahui sifat biokimia bakteri uji dilakukan dengan medium

TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) dengan cara menginokulasikan 1 ose inokulum bakteri uji ke dalam bagian pangkal medium, kemudian diinkubasi pada suhu $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam²⁸.

Uji Aktivitas Anti Bakteri Fraksi Etanol Daun Kemangi dengan Metode Difusi Cakram

Suspensi bakteri uji perlu dibuat sebelum melakukan uji aktivitas antibakteri. Pembuatan suspensi bakteri uji dilakukan dengan cara mengambil beberapa koloni bakteri dari agar peremajaan bakteri yang sudah diremajakan selama 24 jam. Bagian atas tiap koloni tersebut disentuh dengan sebuah jarum Ose kemudian masukkan ke tabung yang mengandung 4 sampai 5 ml cairan *saline*. Perhatikan kekeruhan cairan *saline* yang telah diinokulasi bakteri tersebut sampai kekeruhan sebanding dengan suspensi standar 0.5 McFarland yaitu konsentrasi suspensi bakteri 1×10^8 CFU/ml²⁹.

Medium MHA (*Mueller Hinton Agar*) yang masih dalam bentuk cair dituangkan ke dalam masing-masing petri sebanyak 25 ml kemudian tunggu beberapa menit sampai medium MHA memadat. Suspensi bakteri yang telah dibuat sebelumnya diinokulasikan pada medium MHA dengan cara mencelupkan kapasulas steril ke dalam suspensi bakteri uji, kemudian diputar beberapa kali dan ditekan ke dinding tabung di atas cairan untuk menghilangkan inokulum yang berlebihan di kapas, kemudian kapas tersebut diulaskan ke permukaan medium MHA dengan ulasan berkesinambungan. Prosedur mengulas tersebut dilakukan 3 kali pengulangan menggunakan kapasulas yang sama dengan memutar media MHA setidaknya 60° setiap kali akan mengulas

supaya distribusi merata pada seluruh permukaan agar. Penggoresan terakhir dilakukan pada bagian tepi MHA. Selanjutnya cakram kertas steril untuk variasi konsentrasi larutan uji dan kontrol negatif, serta cakram antibiotik siprofloksasin yang merupakan kontrol positif diletakkan pada medium MHA. Penelitian ini menggunakan 4 variasi konsentrasi larutan uji, 1 kontrol positif dan 1 kontrol negatif, yang semuanya akan diulang sebanyak 4 kali pengulangan. Cakram kertas yang telah berada di permukaan medium MHA kemudian ditetesi variasi konsentrasi larutan uji masing-masing sebanyak 20 μ L. Medium MHA tersebut kemudian bungkus tepi cawan dengan plastic *wrap* dan dibungkus lagi dengan kertas sampul coklat untuk kemudian diinkubasi pada suhu $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 18 jam. Setelah inkubasi kemudian dilakukan pengukuran zona hambat yang terbentuk yang diinterpretasikan dengan melihat daerah bening di sekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri. Pengukuran zona hambat dilakukan menggunakan jangka sorong²⁹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dan Kandungan Fitokimia Fraksi Etanol Daun Kemangi

Tabel 1. Hasil Fraksi Etanol Daun Kemangi

Ekstrak Etanol yang Digunakan	Pelarut n-Heksana yang Digunakan	Fraksi Etanol yang didapat
100 gram	12.400 ml	71,2935 gram

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptik Fraksi Etanol Daun Kemangi

Tekstur	Warna	Bau	Rasa
Lembek	Coklat	Khas	Pahit

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Fraksi Etanol Daun Kemangi

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil			Keterangan
		Uji ke-1	Uji ke-2	Uji ke-3	
Fenol	Air panas, FeCl ₃ 1%.	+	+	+	Terbentuk warna hijau.
Tanin	FeCl ₃ 3%.	+	+	+	Terbentuk warna biru-hitam.
	Gelatin 10%	+	+	+	Terbentuk endapan.
	NaCl-Gelatin	+	+	+	Terbentuk endapan.
Flavonoid	Serbuk Mg, HCl pekat.	+	+	+	Terbentuk warna kuning jingga.
Terpenoid	Asam asetat anhidrat, H ₂ SO ₄ pekat.	-	-	-	Tidak terbentuk warna merah-hijau atau violet-biru.
Saponin	Air panas, HCl 2N.	+	+	+	Terbentuk busa lebih dari 1 cm dan busa tidak hilang setelah ditetesi HCL 2N.
Alkaloid	Dragendorff.	+	+	+	Terbentuk endapan cokelat.

Identifikasi Bakteri Uji

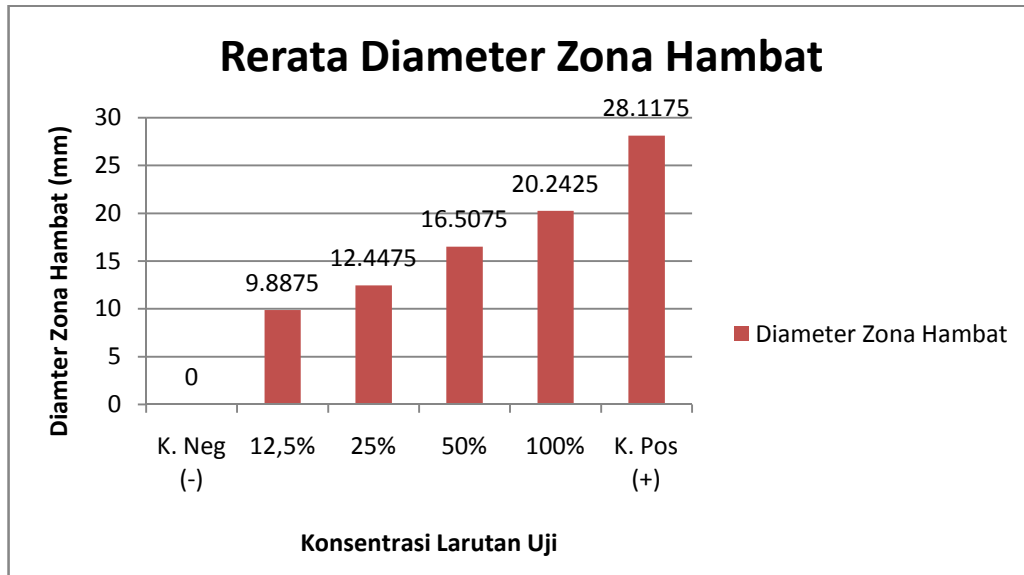
Tabel 4. Hasil Identifikasi Bakteri Uji

No.	Metode Uji	Hasil	Keterangan
1.	Pewarnaan Gram	Bakteri berbentuk batang dan berwarna merah	Bakteri batang Gram negatif
2.	Pembiakan pada medium agar SS (medium selektif dan diferensial)	Koloni bakteri berwarna jernih, kecil, berkeping, dan berbentuk bulat. Beberapa koloni tampak terdapat warna hitam ditengahnya.	Bakteri <i>Salmonella</i> spp.
3.	Pembiakan pada TSIA	Bagian miring berwarna merah dan pagkal berwarna kuning, menunjukkan bakteri uji memfermentasi glukosa dan tidak memfermentasi sukrosa maupun laktosa. Terdapat bagian berwarna hitam pada medium menunjukkan bahwa bakteri uji memproduksi H ₂ S.	Bakteri <i>Salmonella</i> spp.

Uji Aktivitas Anti Bakteri Fraksi Etanol Daun Kemangi dengan Metode Difusi Cakram

Tabel 5. Hasil Pengukuran Zona Hambat yang Terbentuk

Cakram	Ukuran Zona Hambat				Rerata	SD
	Replikas	Replikas	Replikas	Replikas		
	i ke-1	i Ke-2	i Ke-3	i ke-4		
Konsentrasi 100%	20,28 mm	20,49 mm	20,11 mm	20,09 mm	20,2425 mm	0,18572
Konsentrasi 50%	16,06 mm	16,70 mm	16,55 mm	16,72 mm	16,5075 mm	0,30783
Konsentrasi 25%	12,36 mm	12,44 mm	12,91 mm	12,08 mm	12,4475 mm	0,34481
Konsentrasi 12,5%	9,65 mm	10,70 mm	9,06 mm	10,14 mm	9,8875 mm	0,69883
Kontrol positif (Siprofloksasin 5 µg/disk)	28,08 mm	28,45 mm	27,94 mm	28,00 mm	28,1175 mm	0,22897
Kontrol negatif (akuades steril)	Tidak terbentuk zona hambat	Tidak terbentuk zona hambat	Tidak terbentuk zona hambat	Tidak terbentuk zona hambat	-	-



Gambar 1. Rerata Diameter Zona Hambat Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Daun Kemangi terhadap *Salmonella typhi*

Data hasil pengukuran zona hambat aktivitas antibakteri fraksi etanol daun kemangi diuji secara statistik menggunakan uji *one-way* anova untuk melihat nilai kebermaknaan diantara kelompok perlakuan, yang kemudian dilanjutkan dengan analisis *post-hoc* LSD (*least significant difference*) untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna. Uji *significancy* dapat digunakan jika memenuhi syarat yaitu sebaran data harus normal ($p > 0.05$) dan varians data harus sama ($p > 0.05$)³⁰.

Hasil uji normalitas Shapiro Wilk menunjukkan nilai *significancy* untuk masing-masing kelompok semuanya $> 0,05$, hal ini berarti sebaran semua kelompok data adalah normal. Hasil uji homogenitas varians (Uji varians *Leuveune's*) menunjukkan nilai *significancy* 0,099 ($p > 0,05$), hal

ini berarti tidak ada perbedaan varians antara kelompok data yang dibandingkan sehingga varians data adalah sama.

Syarat uji anova berupa sebaran data yang normal ($p > 0.05$) dan varians data yang sama ($p > 0.05$) telah terpenuhi, sehingga hasil uji anova adalah valid. Uji anova memperoleh nilai *significancy* 0,000 ($p < 0.05$), hal ini menunjukkan bahwa paling tidak terdapat 2 kelompok yang memiliki ukuran zona hambat yang berbeda secara bermakna. Oleh karena itu, uji dilanjutkan dengan analisis *post-hoc* LSD untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna.

Hasil analisis *post-hoc* LSD pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan ukuran zona hambat secara bermakna pada semua variasi konsentrasi larutan uji. Konsentrasi 100% memiliki zona hambat paling besar dibandingkan dengan konsentrasi 50%, 25% dan 12,5% sehingga konsentrasi 100% merupakan konsentrasi efektif yang memberikan diameter zona hambat optimum terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Namun dari penelitian ini didapatkan bahwa konsentrasi 100% dari fraksi etanol daun kemangi tidak lebih baik dibandingkan kontrol positif berupa siprofloksasin dalam menghambat pertumbuhan koloni *Salmonella typhi*.

Aktivitas antibakteri yang ditunjukkan oleh fraksi etanol daun kemangi terhadap *Salmonella typhi* pada penelitian ini bisa disebabkan oleh aktivitas berbagai senyawa metabolit sekunder lainnya yang terkandung pada fraksi etanol tersebut. Skrining fitokimia yang telah dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi etanol daun kemangi

mengandung metabolit sekunder tumbuhan berupa alkaloid, fenol, tanin, flavonoid dan saponin.

Alkaloid memiliki aktivitas antimikroba dikarenakan kemampuannya dalam menginterkalasi DNA mikroba³¹. Fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena dapat mengoksidasi bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri, menghilangkan substrat, menonaktifkan enzim, berikatan dengan adhesin yang merupakan protein pada bakteri³¹. Tanin merupakan golongan senyawa fenolik. Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer³². Aktivitas antimikroba tanin yaitu berkaitan dengan kemampuannya dalam menginaktivasi adhesi, enzim-enzim, transpor protein pada mikroba serta dapat berikatan dengan polisakarida dan merusak membran sel³¹. Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenolik³². Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel, menonaktifkan kerja enzim, berikatan dengan adhesin, dan merusak membran sel³¹. Saponin dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri akan kekurangan nutrisi serta terhambat pertumbuhannya dan mati³¹.

KESIMPULAN

Fraksi etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* secara *in vitro*. Konsentrasi 100% dari fraksi etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*

L.) merupakan konsentrasi efektif yang memberikan zona hambat optimum terhadap pertumbuhan koloni *Salmonella typhi*.

Fraksi etanol daun kemangi yang terbukti memiliki aktivitas antibakteri ini dapat diteliti lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) dan (KBM) secara *in vitro*. Perlu dilakukan penelitian fitokimia fraksi etanol daun kemangi secara kuantitatif serta isolasi dan identifikasi senyawa aktif sehingga dapat diketahui secara lebih spesifik senyawa yang berperan dalam aktivitas antibakteri dari fraksi etanol daun kemangi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kidgell C, Reichard U, Wain J. *Salmonella typhi, the Causative Agent of Typhoid Fever, is approximately 50.000 Years Old. Infect Genet.* 2002;2:39-45.
2. Volllaard AM, Ali S, Van Asten HAGH. *Risk Factor for Typhoid Fever and Paratyphoid Fever in Jakarta, Indonesia. Journal of the American Medical Association.* 2004;291:15-2607.
3. Widoyono. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya.* Jakarta: Erlangga; 2002.
4. Widodo D. *Demam Tifoid.* Dalam: Sudoyo, AW, Bambang S, Idrus A, Marcellus S.K, Siti S, Editor. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam.* Jakarta: Interna Publishing; 2009.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Profil Kesehatan Indonesia 2011.* Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012.

6. Sule WF, Adige AA, Abubakar MJ, Ojezele MO. *Antimicrobial Resistance of Clinical Isolates of Salmonella Typhi in Anyigba, Kogi State, Nigeria. Global Advanced Research Journal of Microbiology.* 2012;1(4):57-61.
7. Khunaifi, M. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Pseudomonas Aeruginosa. Skripsi.* Malang: Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Fakultas Sains dan Teknologi; 2010.
8. Ismail, M. *Central Properties and Chemical Oil. Pharmaceutical Biology.* 2006;44(8):619-626.
9. Bilal A, Nasreen J, Ajij A, Saima NB, Shahida H, Syeda H. *Phytochemical and Pharmacological Studies on Ocimum Basilicum Linn. International Journal of Current Research and Review (IJCRR).* 2012;4(23):73-83.
10. Obiukwu CE, Nwanekwu KE. *Evaluation of the Antimicrobial Potential of 35 Medical Plants from Nigeria. International Science Research Journal.* 2010;48-51.
11. Malar RJJ, Johnson M, Mary UM, Arthy A. *Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Selected Medical Plants Against Human Pathogens. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* 2011;S76-S78.
12. Rayes AAH. *Screening of Some Natural and Cultivated Plants in Sudia Arabia Fight Infections and Inhibit Growth of Pathogenic Bacteria. Saudi Arabia: Faculty of Applied Sciences Umm Al-Qura University Makkah; 2012;4(7):17-28.*

13. Prasad, Jayalakshmi K, Rindhe GG. *Antibacterial Activity of Ocimum Species and Their Phytochemical and Antioxidant Potential. International Journal of Microbiology Research.* 2012 4(8):302-307.
14. Balamurugan S. *In Vitro Antimicrobial Activity of Ocimum Basilicum Linn Leaf Extracts. International Journal of Recent Scientific Research.* 2013;4(1):38-40.
15. Ramesh B, Satakopan VN. *In vitro Antioxidant Activities of Ocimum sanctum. Journal of Cell and Tissue Research.* 2010;10(1):50-2145.
16. Benedec D, Vlase L, Hanganu D, Oniga I. *Antioxidant Potential and Polyphenolic Content of Romanoan Ocimum basilicum. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures.* 2012;7(3):1263-1270.
17. Gunawan, D.; Mulyani S. *Ilmu Obat Alam.* Jakarta: Penebar Swadaya;2004.
18. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 261/Menkes/SK/IV/2009 tentang Farmakope Herbal Indonesia Edisi Pertama. Jakarta; 2009
19. Suarsa IW, Putu S, Ika K. Optimasi Jenis Pelarut dalam Ekstraksi Zat Warna Alam dari Batang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. cv kapok) dan Batang Pisang Susu (*Musa paradisiaca* L. cv susu). *Jurnal Kimia.* 2011;5(1):80-72.
20. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Indonesia*, Ed ke-3. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1979.
21. Harvey D. *Modern Analytical Chemistry.* New York: McGraw-Hill Comp; 2000.
22. Nugroho AA. *Uji Toksisitas Akut Fraksi Etanol dari Ekstrak Etanol Daun Murbei (Morus australis Poir.) terhadap Tikus Putih serta*

- Histopatologi Hati dan Ginjal*. Skripsi. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Fakultas Farmasi dan Sains; 2013.
23. Marliana E, Chairul S. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi n-Heksana, Etil Asetat dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 2011;8(2):63-69.
24. Gandasoebrata, R., 2007, *Penuntun Laboratorium Klinik*, Dian Rakyat, Jakarta.
25. Staf Pengajar Departemen Mikrobiologi Klinik FKUI-RSCM. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Kedokteran*, Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2012
26. Hartoyo E, Yunanto A, Budiarti L. *Uji Sensitivitas Salmonella typhi terhadap Berbagai Antibiotik di Bagian Anak RSUD Ulin Banjarmasin*. Sari Pediatri. 2006;8(2):118-121.
27. Vandepitte J, Verhaegen J, Engbaek K, Rohner P, Piot P, Heock CC. *Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi Klinis Ed ke-2*. Dalam: Susanto D, Editor. Jakarta: EGC; 2011.
28. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, dan Adelberg, Ed ke-23*, Dalam: Elferia RN, Ramadhani D, Karolina S, Indriani F, Rianti SSP, Yulia P (ed). Jakarta: EGC; 2007.
29. *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Test, Approved Standard*, Ed ke-11. CLSI. 2012;32(1):1-58.
30. Dahlan S. *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Arkans; 2004.
31. Cowan MM. *Plant Products as Antimicrobial Agents. Clinical Microbiology Reviews*. 1999;12(4):564-577.

32. Harborne JB. *Metode Fitokimia*. Bandung: Penerbit ITB; 1987.